

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-347406

(P2002-347406A)

(43) 公開日 平成14年12月4日 (2002. 12. 4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル (参考)

B 6 0 B 27/00

B 6 0 B 27/00

B 3 C 0 4 5

B 2 3 B 5/02

B 2 3 B 5/02

J 3 J 1 0 1

F 1 6 C 19/18

F 1 6 C 19/18

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-160538(P2001-160538)

(22) 出願日 平成13年5月29日 (2001. 5. 29)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 大内 英男

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 坂本 潤是

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100087457

弁理士 小山 武男 (外1名)

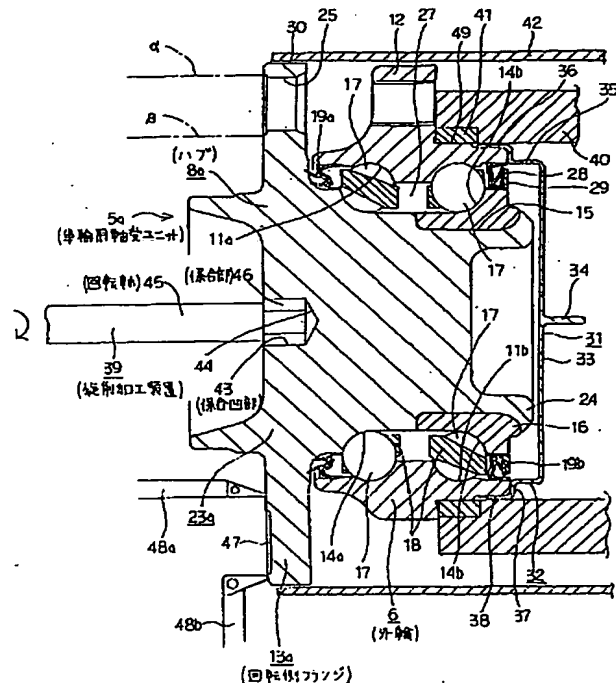
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪用軸受ユニットとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ハブ8aに固定したロータの振れを抑えて、制動時に於けるジャダー防止を図れる構造を、安価に得る。

【解決手段】 回転側フランジ13aの外側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット5aを組み立てた状態で、旋削加工装置39に設置する。上記ハブ8aの軸方向外端面の中心部に形成した、一部の断面が六角形である係合凹部43に、上記旋削加工装置39の回転軸45の先端部に設けた係合部46を直接係合させる。上記回転軸45により上記ハブ8aを外輪6に対し回転させつつ、上記回転側フランジ13aの外側面に旋削加工を施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周面に車体に固定する為の固定側フランジを、内周面に外輪軌道を、それぞれ有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面に内輪軌道を有し、使用時に回転する回転部材と、この内輪軌道と上記外輪軌道との間に設けられた複数の転動体と、上記回転部材の外端部外周面に設けられて、使用状態でその側面に制動用回転体及び従動輪として使用する車輪を結合固定する回転側フランジとを備えた車輪用軸受ユニットに於いて、上記回転部材の軸方向一端面の中心部に、少なくとも一

部の断面が非円形である係合凹部を形成しており、上記制動用回転体及び車輪を結合固定する為の回転側フランジの側面、又はこの側面に固定した上記制動用回転体の制動用摩擦面は、上記外輪と回転部材と複数の転動体とを組み立てた後、上記係合凹部にその先端部を係合させた回転軸により、上記回転部材を上記外輪に対し回転させつつ、所定の形状及び寸法に加工されたものである事

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車の従動輪（FR車及びRR車の前輪、FF車の後輪）として使用する車輪並びにロータ或はドラム等の制動用回転体を支持する車輪用軸受ユニット、及び、このような車輪用軸受ユニットの製造方法の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車の車輪を構成するホイール1及び制動装置であるディスクブレーキを構成するロータ2は、例えば図6に示す様な構造により、懸架装置を構成するナックル3に回転自在に支承している。即ち、このナックル3に形成した円形の支持孔4部分に、本発明の

対象となる車輪用軸受ユニット5を構成する外輪6を、複数の本のボルト7により固定している。一方、上記車輪用軸受ユニット5を構成するハブ8に上記ホイール1及びロータ2を、複数の本のスタッド9とナット10とにより結合固定している。

【0004】これに対して、上記ハブ8の外周面の一部で、上記外輪6の外端開口（軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で幅方向外側となる部分を言い、図3を除く各図の左側。反対に、自動車への組み付け状態で幅方向中央側となる、図3を除く各図の右側を、軸方向に関する内と言う。）から突出した部分には、回転側フランジ13を形成している。上記ホイール1及びロータ2はこの回転側フランジ13の片側面（図示の例では外側面）に、上記各スタッド9とナット10とにより、結合固定している。又、上記ハブ8の中間部外周面で、上記複列の外輪軌道11a、11bのうちの外側の外輪軌道11aに対向する部分には、内輪軌道14aを形成している。更に、上記ハブ8の内端部外周面に形成した小径段部15に、上記ハブ8と共に回転部材23を構成する、内輪16を外嵌固定している。そして、この内輪16の外周面に形成した内輪軌道14bを、上記複列の外輪軌道11a、11bのうちの内側の外輪軌道11bに対向させている。

【0005】これら各外輪軌道11a、11bと各内輪軌道14a、14bとの間には、それぞれが転動体である玉17、17を複数個ずつ、それぞれ保持器18、18により保持した状態で転動自在に設けている。この構成により、背面組み合わせである複列アンギュラ型の玉軸受を構成し、上記外輪6の内側に上記回転部材23を、回転自在に、且つ、ラジアル荷重及びスラスト荷重を支承自在に支持している。尚、上記外輪6の両端部内周面と、上記ハブ8の中間部外周面及び上記内輪16の内端部外周面との間には、それぞれシールリング19a、19bを設けて、上記各玉17、17を設けた内部空間と外部とを遮断している。更に、図示の例は、駆動輪（FR車及びRR車の後輪、FF車の前輪、4WD車の全輪）を支持する為の車輪用軸受ユニット5である為、上記ハブ8の中心部に、スプライン孔20を形成している。そして、このスプライン孔20に、等速ジョイント21のスプライン軸22を挿入している。

【0006】上述の様な車輪用転がり軸受ユニット5の使用時には、図6に示す様に、外輪6をナックル3に固定すると共に、ハブ8の回転側フランジ13に、図示しないタイヤを組み合わせたホイール1及びロータ2を固定する。又、このうちのロータ2と、上記ナックル3に固定した、図示しないサポート及びキャリパとを組み合わせ、制動用のディスクブレーキを構成する。制動時には、上記ロータ2を挟んで設けた1対のパッドを、このロータ2の制動用摩擦面である両側面に押し付ける。尚、本明細書中で制動用摩擦面とは、制動用回転体がロータである場合には、このロータの軸方向両側面を言い、制動用回転体がドラムである場合には、このドラムの内周面を言う。

【0007】一方、自動車の制動時にしばしば、ジャダーと呼ばれる、不快な騒音を伴う振動が発生する事が知

られている。この様な振動の原因としては、ロータ2の側面とパッドのライニングとの摩擦状態の不均一等、各種の原因が知られているが、上記ロータ2の振れも、大きな原因となる事が知られている。即ち、このロータ2の側面はこのロータ2の回転中心に対して、本来直角となるべきものであるが、不可避な製造誤差等により、完全に直角にする事は難しい。この結果、自動車の走行時に上記ロータ2の側面は、多少とは言え、回転軸方向

(図6の左右方向)に振れる事が避けられない。この様な振れ(図6の左右方向への変位量)が大きくなると、制動の為に1対のパッドのライニングを上記ロータ2の両側面に押し付けた場合に、上記ジャダーが発生する。又、上記回転側フランジ13の側面にドラムブレーキを構成するドラムを固定した場合に、このドラムの内周面がドラムの回転中心に対して完全に平行でなければ、シューをこの内周面に押し付けた場合にやはりジャダーの如き振動が発生する。

【0008】この様な原因で発生するジャダーを抑える為には、上記ロータ2の側面の軸方向の振れ(アキシャル振れ)、又はドラムの内周面の径方向の振れを抑える(向上させる)事が重要となる。そして、この振れを抑える為には、上記ハブ8の回転中心に対する回転側フランジ13の取付面(上記回転側フランジ13の片側面)の直角度を向上させる事が重要となる。米国特許明細書第6,071,180号には、この回転側フランジ13の取付面の直角度を向上させる為の車輪用軸受ユニットの製造方法が記載されている。この明細書に記載された車輪用軸受ユニットの製造方法の場合、ハブの外周面に設けた回転側フランジの片側面を所定の形状及び寸法に加工する際に、まず、この片側面を加工する前のハブを含む、車輪用軸受ユニットの各構成部材を組み立てる。次いで、外輪の外周面に設けた固定側フランジを加工装置の一部に固定してから、上記ハブの内側に挿通させたスピンドルによりこのハブを回転させつつ、このハブの外周面に設けた回転側フランジの片側面に研削加工工具を突き当てて、この片側面を所定の形状及び寸法に仕上げる。この様な方法により車輪用軸受ユニットを製造した場合には、各構成部材の製造上不可避な寸法誤差や組み付け誤差に拘らず、ハブの回転中心に対する回転側フランジの片側面の直角度を向上させる事ができて、この片側面に固定するロータ等の回転制動体の制動用摩擦面の振れを抑える事ができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述した米国特許明細書第6,071,180号に記載された車輪用軸受ユニットの製造方法の場合、駆動輪を支持する為の車輪用軸受ユニットを製造する事のみが考えられており、従動輪を支持する為の車輪用軸受ユニットを製造する方法は、特に考慮されていない。これに対して、従動輪を支持する為の車輪用軸受ユニットの場合には、ハブの中心部に

貫通孔を必要としない為、一般的に、強度確保等の為、このハブを中空状にしている。この為、従動輪を支持する為に使用する一般的な車輪用軸受ユニットの場合、回転側フランジの片側面を加工する際にハブを外輪に対し回転させるべく、回転自在なスピンドル等の治具の一部を上記ハブに、回転力の伝達自在に結合する事は難しい。従って、上記米国特許明細書に記載された方法により、従動輪を支持する為の車輪用軸受ユニットを製造する事は難しい。

10 【0010】又、上記米国特許明細書に記載された車輪用軸受ユニットの製造方法の場合、上記スピンドルの先端部外周面に設けた、フレキシブル・アダプタ・エレメントと呼ぶ接続部材を、ハブの内側に嵌合させた状態で、このハブを上記スピンドルにより回転させている。上記明細書には、この接続部材を構成する具体的な材料に就いて、特に記載されていないが、この明細書に記載された接続部材の使用状態等から、上記接続部材は、ゴム等の弾性材製であると考えられる。そして、仮に、この接続部材が弾性材製であるとした場合、上記ハブの内側に上記接続部材を弾性変形させつつ嵌合させる事を、1個の車輪用軸受ユニットを製造する毎に繰り返す必要がある為、この接続部材が比較的早期に疲労して、必要とする性能を確保できなくなる可能性がある。そして、この場合には、車輪用軸受ユニットの量産時に、接続部材を含むスピンドルを交換する頻度が多くなり、1個のスピンドルを使用して多くの車輪用軸受ユニットを製造する事が難しくなる為、この車輪用軸受ユニットの製造コストが高くなる原因となる。本発明の車輪用軸受ユニットとその製造方法は、この様な事情に鑑みて発明したものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の車輪用軸受ユニットとその製造方法のうち、請求項1に記載した車輪用軸受ユニットは、前述した従来の車輪用軸受ユニットと同様に、外周面に車体に固定する為の固定側フランジを、内周面に外輪軌道を、それぞれ有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面に内輪軌道を有し、使用時に回転する回転部材と、この内輪軌道と上記外輪軌道との間に設けられた複数の転動体と、上記回転部材の外端部外周面に設けられて、使用状態でその側面に制動用回転体及び従動輪として使用する車輪を結合固定する回転側フランジとを備える。

【0012】特に、請求項1に記載した車輪用軸受ユニットに於いては、上記回転部材の軸方向一端部の中心部に、少なくとも一部の断面が非円形である係合凹部を形成している。そして、上記制動用回転体及び車輪を結合固定する為の回転側フランジの側面、又はこの側面に固定した上記制動用回転体の制動用摩擦面は、上記外輪と回転部材と複数の転動体とを組み立てた後、上記係合凹部にその先端部を係合させた回転軸により、上記回転部

材を上記外輪に対し回転させつつ、所定の形状及び寸法に加工されたものである。

【0013】更に、請求項2に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法は、上記請求項1に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法であって、外輪と回転部材と複数の回転体とを組み立てた後、上記回転部材の軸方向一端面の中心部に形成した係合凹部に、回転軸の先端部を係合させ、この回転軸により上記回転部材を上記外輪に対し回転させつつ、制動用回転体及び車輪を結合固定する為の回転側フランジの側面、又はこの側面に固定した上記制動用回転体の制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工する。

【0014】

【作用】上述の様に構成する本発明の車輪用軸受ユニットとその製造方法によれば、各構成部材の製造上不可避な寸法誤差や組み付け誤差に拘らず、上記回転部材の回転中心に対する上記回転側フランジの側面の直角度、或は上記制動用摩擦面の側面の直角度又は平行度を高くして、この制動用摩擦面の振れを抑える事ができる。しかも、本発明の場合には、回転部材の中心部に設けた係合凹部を利用する事により、上記回転部材の中心部に貫通孔が存在しない場合でも、上記回転側フランジの側面又は制動用回転体の制動用摩擦面の加工作業を容易に行なえる。又、上記係合凹部には、金属等、比較的硬い材料から成る回転軸の先端部を直接係合させる事ができる。この為、この回転軸の先端部の耐久性を確保できて車輪用軸受ユニットの量産時の製造コストの低減を図れる。しかも、上記係合凹部は、安価な鍛造加工により形成する事ができるので、この場合には、車輪用軸受ユニットの製造コスト低減を、より十分に図れる。

【0015】又、本発明で、上記回転部材に設けた回転側フランジの側面に固定した制動用回転体の制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工する場合には、上記回転側フランジと制動用回転体との取付部に存在する、製造上不可避な組み付け誤差が、この制動用回転体の制動用摩擦面の直角度又は平行度の悪化に結び付く事がなくなる。従って、この様にする場合には、予めその制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工した制動用回転体を、上記回転側フランジの側面に固定して使用する場合よりも、上記制動用回転体の制動用摩擦面の振れをより抑える事ができる。又、この場合には、制動用回転体と上記回転側フランジとの取付部の形状精度を特に向上させる必要がなくなって、上記制動用回転体の振れを抑える為に要するコストを、十分に低く抑える事ができる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1～3は、本発明の実施の形態の第1例を示している。本例の製造方法により造る車輪用軸受ユニット5aは、外輪6の中間部外周面に、この外輪6をナックル3(図6)に結合固定する為の固定側フランジ12を設けている。又、上記外輪6の内周面に

は、複列の外輪軌道11a、11bを形成している。

【0017】又、回転部材23aを構成するハブ8a及び内輪16の外周面で、上記各外輪軌道11a、11bに対向する部分に内輪軌道14a、14bを、それぞれ設けている。即ち、上記ハブ8aの中間部外周面に直接内輪軌道14aを形成すると共に、このハブ8aの内端寄り部分に形成した小径段部15に、その外周面に内輪軌道14bを形成した内輪16を外嵌している。そして、この内輪16が上記小径段部15から抜け出るのを防止する為に、上記ハブ8aの内端部にかしめ部24を形成している。即ち、上記小径段部15に上記内輪16を外嵌した後、上記ハブ8aの内端部でこの内輪16の内端面から突出した部分を径方向外方に塑性変形させて上記かしめ部24を形成し、このかしめ部24により上記内輪16の内端面を抑え付けている。この構成により、この内輪16は、上記ハブ8aの内端部に外嵌固定される。

【0018】又、本発明の車輪用軸受ユニットは、従動輪として使用する車輪を支持する為のものである。この為、本例の場合には、前述の図6に示した従来構造の場合と異なり、ハブ8aの中心部にこのハブ8aを軸方向に貫通する、等速ジョイント21のスプライン軸22を挿入する為のスプライン孔20(図6)を形成していない。そして、本発明の場合には、上記ハブ8aの外周面の外端寄り部分で、上記外輪6の外端開口から突出した部分に、車輪を構成するホイール1及び制動用回転体であるロータ2(図6)を固定する為の回転側フランジ13aを設けている。この回転側フランジ13aの円周方向複数個所で、上記ハブ8aの回転中心をその中心とする同一円周上には、それぞれ取付孔25を形成し、これら各取付孔25の内側に複数のスタッド9(図6参照)の基端部を、それぞれ圧入固定している。

【0019】又、上記各外輪軌道11a、11bと内輪軌道14a、14bとの間には、それぞれが転動体である複数個の玉17、17を、それぞれ保持器18、18により保持した状態で、転動自在に設けている。尚、上記外輪6の両端部内周面と、上記ハブ8aの中間部外周面及び上記内輪16の内端部外周面との間には、1対のシールリング19a、19bを設けて、上記各玉17、17を設けた内部空間27と外部とを遮断し、この内部空間27内に封入したグリースの漏洩防止と、この内部空間27内への異物の進入防止とを図っている。

【0020】更に、本例の場合には、上記1対のシールリング19a、19bのうちの内側のシールリング19bを構成し、前記内輪16の内端部に外嵌固定した芯金28の側面に、エンコーダ29を固定している。このエンコーダ29は、円周方向に互ってS極とN極とを交互に配置したゴム磁石製である。即ち、このエンコーダ29は、ゴム中にフェライト粉末を混入したゴム磁石を円輪状に形成したもので、軸方向に着磁している。着磁方

向は、円周方向に互って交互に且つ等間隔で変化させている。従って、このエンコーダ 2 9 の内側面には、S 極と N 極とが、円周方向に互って交互に且つ等間隔で配置されている。車輪用軸受ユニット 5 a の使用時には、上記エンコーダ 2 9 の内側面に、懸架装置の一部等、固定の部分に支持した図示しないセンサの検出部を、微小隙間を介して対向させる。そして、上記エンコーダ 2 9 の回転速度に応じて変化する、上記センサの出力信号を取り出し自在とする。この様なエンコーダ 2 9 とセンサとは、前記ハブ 8 a に固定した車輪の回転速度を検出する為の回転速度検出装置を構成する。

【0 0 2 1】特に、本発明の場合には、上記ハブ 8 a の軸方向外端面の中心部に、断面形状が六角形である係合凹部 4 3 を、鍛造加工により形成している。又、この係合凹部 4 3 の底部には、円すい孔部 4 4 を形成している。そして、旋削加工装置 3 9 の一部に回転自在に支持した回転軸 4 5 の先端部に設けた、六角柱状の係合部 4 6 を、上記係合凹部 4 3 に係合自在としている。

【0 0 2 2】又、本例の場合には、上記ハブ 8 a に設けた回転側フランジ 1 3 a の外周面で外径が最も大きくなる部分に、単一の円筒面部 3 0 を、全周に互り設けている。そして、この円筒面部 3 0 の外径  $D_{30}$  (図 2) を、前記外輪 6 の外周面に設けた固定側フランジ 1 2 の外接円の直径  $D_{12}$  (図 2) よりも大きくしている ( $D_{30} > D_{12}$ )。上記回転側フランジ 1 3 a の外側面に、所定の状態で旋削加工を施して、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。

【0 0 2 3】即ち、この回転側フランジ 1 3 a の外側面に旋削加工を施す場合、先ず、車輪用軸受ユニット 5 a の各構成部材の各部を、上記回転側フランジ 1 3 a の外側面を除いて、所定の形状及び寸法に加工する。又、この回転側フランジ 1 3 a の外側面は、おおまかな形状及び寸法に加工しておく。次いで、上記車輪用軸受ユニット 5 a の各構成部材を、図 1 ~ 3 に示す状態に組み立てる。即ち、前記外輪 6 の内周面に設けた外輪軌道 1 1 a、1 1 b と上記ハブ 8 a 及び内輪 1 6 の外周面に設けた内輪軌道 1 4 a、1 4 b との間に、複数の玉 1 7、1 7 を設けた状態で、上記外輪 6 とハブ 8 a と内輪 1 6 と複数の玉 1 7、1 7 とを組み立てる。又、上記外輪 6 の両端部内周面と上記ハブ 8 a 及び内輪 1 6 の端部外周面との間に、1 対のシールリング 1 9 a、1 9 b を設ける。又、上記回転側フランジ 1 3 a に複数のスタッド 9 (図 6) の基端部を固定する。

【0 0 2 4】そして、この状態で、上記外輪 6 の内端部外周面に設けた小径段部 3 8 に、塞ぎ部材 3 1 を外嵌固定する。この塞ぎ部材 3 1 は、合成樹脂を射出成形する事により、全体を有底円筒状に造ったものである。即ち、この塞ぎ部材 3 1 は、筒部 3 2 と、この筒部 3 2 の内端 (図 1、2 の右端) を塞ぐ底板部 3 3 とから成る。又、この底板部 3 3 のうち、上記筒部 3 2 と反対側の側

面の中心部に、摘み部 3 4 を突設している。又、上記筒部 3 2 は、互いに同心である小径円筒部 3 5 と大径円筒部 3 6 とを、段部 3 7 により連続させて成る。この様な塞ぎ部材 3 1 は、上記回転側フランジ 1 3 a の外側面の旋削加工時に、上記小径段部 3 8 に締め込みにより外嵌固定する。又、上記筒部 3 2 の中間部に設けた段部 3 7 の外側面を、上記外輪 6 の内端面に突き当てる。

【0 0 2 5】そして、この状態で、回転側フランジ 1 3 a の外側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット 5 a を、旋削加工装置 3 9 に設置する。この場合、上記外輪 6 の外周面のうち、前記固定側フランジ 1 2 の内側面よりも軸方向内側で、上記小径段部 3 8 の外端よりも軸方向外側に設けた円筒面部 4 9 を、上記旋削加工装置 3 9 を構成するチャック 4 0 の先端部により掴む。又、このチャック 4 0 の先端面 (図 1、2 の左端面) を、上記固定側フランジ 1 2 の内側面の内径寄り部分に突き当てる。尚、本例の場合には、上記チャック 4 0 の先端部内周面を、合成樹脂、アルミニウム、銅等の比較的軟らかい材料から成るスリーブ 4 1 により構成している。そして、上記外輪 6 の外周面に設けた円筒面部 4 9 を上記チャック 4 0 により掴んだ状態で、この円筒面部 4 9 の外周面を上記スリーブ 4 1 の内周面のみに接触させる。

【0 0 2 6】更に、本例の場合には、鋼板等の金属板製又は合成樹脂製で、内外両周面が単なる円筒面である円筒状のカバー 4 2 の基端部を、上記旋削加工装置 3 9 の一部に固定している。又、このカバー 4 2 の内径  $d_{42}$  (図 2) を、上記回転側フランジ 1 3 a に設けた円筒面部 3 0 の外径  $D_{30}$  よりも僅かに大きくしている ( $d_{42} > D_{30}$ )。上記車輪用軸受ユニット 5 a を上記旋削加工装置 3 9 に設置する場合には、前記外輪 6 の内端部に前記塞ぎ部材 3 1 を固定した上記車輪用軸受ユニット 5 a を、上記カバー 4 2 の内側に、上記塞ぎ部材 3 1 を先にした状態で挿入する。そして、上記回転側フランジ 1 3 a に設けた円筒面部 3 0 の軸方向中間部の外径側から上記塞ぎ部材 3 1 の内端の外径側に互る部分の周囲を、上記カバー 4 2 により覆う。上記回転側フランジ 1 3 a の軸方向外端寄り部分及び前記ハブ 8 a の軸方向外端寄り部分は、上記カバー 4 2 の内側に挿入せず、このカバー 4 2 の外端から突出させる。

【0 0 2 7】又、本例の場合には、特願 2 0 0 0 - 4 5 4 7 9 号に開示されている車輪用軸受ユニットの場合と同様に、上記回転側フランジ 1 3 a に前記各スタッド 9 を固定した状態で、この回転側フランジ 1 3 a の外側面に容易に旋削加工を施すべく、工夫している。即ち、本例の場合には、上記回転側フランジ 1 3 a の外側面の径方向中間部に、全周に互る環状の凹部 4 7 を形成している。そして、上記各スタッド 9 の基端部を固定する為の複数の取付孔 2 5、2 5 の軸方向一端 (図 1、2 の左端) を、上記凹部 4 7 内に開口させている。この凹部 4 7 の径方向に関する幅  $W_{47}$  は、上記各取付け孔 2 5 の

内径 $d_{25}$ (図2)よりも大きくしている( $W_{47} > d_{25}$ )。上記各スタッド9の基端部を上記回転側フランジ13aに固定した状態で、これら各スタッド9のうちで上記回転側フランジ13aの外側面から突出した部分は、図1に鎖線 $\alpha$ で示す、上記凹部47の外周縁を含む仮想円筒面と、同じく鎖線 $\beta$ で示す、内周縁を含む仮想円筒面との間に存在する、(図3の白抜き部分をその断面とする)円筒状の仮想空間内に存在する。

【0028】そして、上記ハブ8aの軸方向外端面の中心部に設けた係合凹部43に、前記旋削加工装置39の回転軸45の先端部に設けた係合部46を係合させる。次いで、上記回転軸45を回転駆動する事により、上記ハブ8aをその中心軸を中心に回転させる。そして、この状態で、上記回転側フランジ13aの外側面で上記凹部47を径方向両側から挟む部分(図3の斜格子部分)に、2本の精密加工バイト48a、48bを突き当て、これら各部分に旋削加工を施して、上記回転側フランジ13aの外側面を所定の形状及び寸法に仕上げる。

【0029】上述の様に本発明の車輪用軸受ユニットの製造方法とこの製造方法により得た車輪用軸受ユニットの場合には、車輪用軸受ユニット5aの各構成部材を組み立てた後に、ハブ8aの外周面に設けた、ホイール1及びロータ2を結合固定する為の回転側フランジ13aの外側面に旋削加工を施して、所定の形状及び寸法に仕上げる。この為、上記各構成部材の製造上不可避な寸法誤差や組み付け誤差に拘らず、上記ハブ8aの回転中心に対する、上記回転側フランジ13aの側面の直角度を高くして、この回転側フランジ13aに固定したロータ2の制動用摩擦面である両側面の振れを抑える事ができる。

【0030】しかも、本発明の場合には、上記ハブ8aの軸方向外端面の中心部に、断面形状が六角形である係合凹部43を形成すると共に、この係合凹部43にその先端部を係合させた旋削加工装置39の回転軸45により、上記ハブ8aを外輪6に対し回転させつつ、上記回転側フランジ13aの外側面に旋削加工を施している。この為、上記ハブ8aの中心部に貫通孔が存在しない場合でも、上記回転側フランジ13aの外側面の加工作業を容易に行なえる。又、上記係合凹部43には、金属等、比較的硬い材料から成る回転軸45の係合部46を直接係合させる事ができる。この為、この係合部46の耐久性を十分に確保でき、治具の交換頻度を少なくして、車輪用軸受ユニット5aの量産時の製造コストの低減を図れる。更に、本例の場合には、上記係合凹部43を安価な鍛造加工により形成している為、車輪用軸受ユニット5aの製造コストを、より十分に低減できる。

【0031】しかも、本例の場合には、上記回転側フランジ13aの外側面を加工する際に、この回転側フランジ13aの外周面に設けた円筒面部30の外径側から上記外輪6の内端の外径側に互る部分の周囲を、円筒状の

カバー42により覆っている。又、上記回転側フランジ13aの外周面で、外径が最も大きくなる部分に、単一の円筒面部30を設けると共に、この円筒面部30の外径 $D_{30}$ を、固定側フランジ12の外接円の直径 $D_{12}$ よりも大きくしている( $D_{30} > D_{12}$ )。この為、上記所定の部分の周囲を上記円筒状のカバー42により覆っても、このカバー42と上記固定側フランジ12とが干渉する事を防止できる。しかも、このカバー42の内周面と上記回転側フランジ13aの円筒面部30の外周面との間の隙間を十分に小さくできる。従って、上記回転側フランジ13aの外側面の旋削加工時に、旋削加工に伴って生じる切り粉等の異物が、複数の玉17、17を設けた内部空間27内に進入したり、各シールリング19a、19bが上記異物により傷付けられるのを、十分に防止できる。従って、車輪用軸受ユニット5aの耐久性を十分に確保できると共に、永久磁石である前記エンコーダ29に磁性体の切り粉等の異物が付着するのを防止して、上記ハブ8aに固定した車輪の回転速度検出の精度向上を図れる。尚、上記円筒面部30に動圧溝を形成し、上記回転側フランジ13aの回転に伴ってこの円筒面部30と上記カバー42の内周面との間に、このカバー42の内から外に向かう流れを惹起させれば、上記内部空間27内への異物進入をより確実に防止できる。

【0032】更に、本例の場合には、上記回転側フランジ13aの外側面の旋削加工時に、上記外輪6の内端部に塞ぎ部材31を外嵌固定している。この為、車輪用軸受ユニット5aの一部周囲を円筒状のカバー31で覆う事と相俟って、上記外輪6及びハブ8aの内端側から上記内部空間27内に異物が進入する事を、より確実に防止できる。又、旋削加工が終了した場合には、旋削加工装置39から車輪用軸受ユニット5aを取り外し、更に、上記外輪6の内端部から上記塞ぎ部材31を取り外す。この様に塞ぎ部材31を取り外す作業は、作業者がこの塞ぎ部材31に設けた摘み部34を引っ張る事により容易に行なえる。しかも、この塞ぎ部材31を上記外輪6に着脱する作業は、上記旋削加工装置39から十分に離れた、切り粉が存在しない場所で行なえる為、上記内部空間27内への異物の進入と、永久磁石である上記エンコーダ29に磁性体の切り粉が付着する事を、十分に防止できる。

【0033】尚、本例の場合とは異なり、上記塞ぎ部材31を省略する代わりに、上記旋削加工装置39の一部に図示しない円筒状の第二のカバーの基端部を固定して、旋削加工を行なう際に、この第二のカバーの先端部を上記外輪6の内端部に外嵌する事もできる。この様な場合でも、上記塞ぎ部材31を用いる本例の場合と同様に、上記外輪6及びハブ8aの内端側から前記内部空間27内に異物が進入するのを十分に防止できる。尚、この様に第二のカバーを外輪6の内端部に外嵌する場合には、この第二のカバーの外嵌作業を容易に行なえ

る様にする為に、この第二のカバーを上記外輪6の内端部に隙間嵌めで嵌合する事が好ましい。この様に第二のカバーを外輪に隙間嵌めで嵌合させた場合でも、上記第二のカバーの基端部は上記旋削加工装置39の一部に固定されている為、作業時に、この第二のカバーが上記外輪6の内端部から外れる事はない。

【0034】更に、本例の場合には、上記外輪6の外周面に設けた円筒面部49を旋削加工装置39のチャック40により掴んだ状態で、この円筒面部49の外周面に、比較的軟らかい材料から成るスリーブ41の内周面のみを接触させている。上記チャック40を構成する比較的硬い金属製の部分は、上記円筒面部49の外周面に接触させない。この為、上記チャック40を構成する金属製の部分により、上記円筒面部49が傷付けられるのを防止できて、この円筒面部49の形状精度を十分に確保できる。この円筒面部49は、車輪用軸受ユニット5aの使用時に、前記ナックル3の支持孔4(図6)の内側に内嵌する部分であり、この円筒面部49の形状精度を十分に確保できる本例の場合には、上記外輪6の一部を上記支持孔4の内側にがたつきなく内嵌固定する事ができる。

【0035】又、本例の場合には、前記回転側フランジ13aの外側面の径方向中間部に環状の凹部47を形成し、前記複数のスタッド9を固定する為の複数の取付孔25の軸方向一端を、この凹部47内に開口させている。この為、各精密加工バイト48a、48bによる旋削加工時に、これら各精密加工バイト48a、48bと、上記各取付孔25に固定したスタッド9とが干渉する事を防止できる。従って、上記回転側フランジ13aに前記複数のスタッド9を固定した状態で、この回転側フランジ13aの外側面に施す旋削加工作業を容易に行なえる。しかも、上記回転側フランジ13aの外側面で、上記凹部47を径方向両側から挟む部分のほぼ総てに旋削加工を施す事ができる。この為、上記回転側フランジ13aの外側面の一部に、上記旋削加工を施した部分よりも軸方向外側に突出する突部が形成される事をなくせる。従って、上記外側面で上記凹部47から外れたほぼ総ての部分の部分を平坦面とする事ができて、この外側面に固定したロータ2の振れを十分に抑える事ができる。

【0036】次に、図4は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、ハブ8aの中間部外周面に1対の内輪16、16を外嵌固定すると共に、これら各内輪16、16の外周面に内輪軌道14a、14bを形成している。又、複数の玉17、17を設けた内部空間27を外側から密封する為の1対のシールリング19a、19bを、上記各内輪16、16の端部外周面と外輪6の両端部内周面との間に設けている。更に、本例の場合には、上記ハブ8aに設けた回転側フランジ13aの外側面に旋削加工を施す際に、旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット5aを旋削加工装置39に装着す

ると共に、この車輪用軸受ユニット5aの一部を、鋼板等の金属板製で、全体を円筒状に形成したカバー42aにより覆っている。又、このカバー42aの先端部に、全周に互り内径側に突出する内向鍔部50を形成している。この内向鍔部50の内径 $d_{50}$ は、上記回転側フランジ13aの外周面に設けた円筒面部30の外径 $D_{30}$ よりも僅かに大きい( $d_{50} > D_{30}$ )。

【0037】そして、この内向鍔部47の内側面(図4の右側面)と上記カバー42aの先端部内周面とに、ゴム等の弾性材製のシールリング51の基端部を、全周に互り結合している。このシールリング51の自由状態での内径 $d_{51}$ は、上記円筒面部30の外径 $D_{30}$ よりも僅かに小さくしている( $d_{51} < D_{30}$ )。従って、旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット5aを上記旋削加工装置39に設置した状態で、上記シールリング51の先端縁は上記円筒面部30の外周面に、全周に互り弾性的に当接する。

【0038】又、本例の場合には、上記回転側フランジ13aにスタッド9(図6参照)を固定しない状態のまま、上記回転側フランジ13aの外側面に旋削加工を施す。又、この旋削加工の際には、上記回転側フランジ13aの円周方向複数個所にスタッド9の基端部を固定すべく設けた、取付孔25の内端開口部に、図示しない適宜の蓋部材を装着して、この取付孔25を塞ぐ。そして、上記外側面の全体に、1個の精密加工バイト(図示せず)により旋削加工を施して、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げる。尚、本例の場合には、次述する様に、上記シールリング50によりカバー42aの内外のシール性を十分に確保できる為、上記旋削加工を行なう際に、外輪6の内端部に塞ぎ部材31(図1、2参照)を外嵌固定しない。

【0039】この様な本例の場合には、旋削加工の際に、上記シールリング50の先端縁が上記円筒面部30の外周面に、全周に互り摺接する為、上記カバー42aの先端部内周面と上記円筒面部30の外周面との間を十分に密封できる。この為、旋削加工の際に生じる異物が、複数の玉17、17を設けた内部空間27内に進入する事を、より確実に防止できる。又、本例の場合には、上記回転側フランジ13aに上記複数のスタッド9を固定しない状態のまま、上記回転側フランジ13aの外側面に旋削加工を施す為、この旋削加工の際に、上記スタッド9と上記精密加工バイトとの干渉防止を考慮する必要がなくなる。尚、スタッド9は、この旋削加工の後に上記取付孔25に圧入固定する。この為、1本の精密加工バイトで上記回転側フランジ13aの外側面に旋削加工を施す事ができると共に、この外側面の径方向中間部に環状の凹部47(図1～3参照)を形成する必要がなくなる。その他の構成及び作用に就いては、上述した第1例の場合と同様である為、重複する説明は省略する。

【0040】次に、図5は、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例の場合には、ハブ8aの外周面に設けた回転側フランジ13aの外側面にロータ2を固定した状態で、上記ハブ8aを回転させつつ、このロータ2の制動用摩擦面である軸方向両側面に旋削加工を施して、この両側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。即ち、本例の場合には、上記回転側フランジ13aの外側面を所定の形状及び寸法に仕上げた後、この外側面に上記ロータ2を、複数ずつのスタッド9とナット52とにより結合している。又、このロータ2の外周寄り部分の両側面は、このロータ2を製造する過程で、所望の形状に加工している。即ち、これら両側面は、互いに平行にすると共に、上記回転側フランジ13aに結合固定する為に、内周寄り部分に設けた結合フランジ部54の両側面に対しても平行にしている。但し、この結合フランジ部54の両側面と上記ロータ2の外周寄り部分の両側面との平行度は、あまり厳密でなくても良い。

【0041】そして、車輪用軸受ユニット5aの各構成部材及び上記ロータ2を組み立ててから旋削加工装置39に装着し、上記ロータ2の外周寄り部分の両側面に旋削加工を施して、この両側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。又、本例の場合には、上記旋削加工装置39の一部に円筒状のカバー42bの基端部を設けると共に、このカバー42bの先端面にシールリング55の基端部を、全周に互り装着している。そして、上記旋削加工時に、上記カバー42bの先端寄り部分の内側に上記車輪用軸受ユニット5aの一部を挿入すると共に、上記シールリング55の先端縁を上記ロータ2の外周寄り部分の内側面に、全周に互り摺接させている。そして、上記外輪6の外端部内周面と外側（図5の左側）の内輪16の外端部外周面との間部分から、上記外輪6の内端部内周面と内側（図5の右側）の内輪16の内端部外周面との間部分にかけての部分、上記ロータ2とカバー42bとにより外部から遮断している。

【0042】又、本例の場合には、上記旋削加工装置39の一部に、図示しない給気装置を設けると共に、この給気装置に設けたやはり図示しない給気口を、上記カバー42bの基端寄り部分の内側に開口させている。そして、この給気口から上記カバー42bの内側に、ゲージ圧で $(0.5 \sim 4) \times 10^5$  Pa程度の空気を送り込んでいる。従って、上記ロータ2の内側面と上記カバー42bに設けたシールリング55の先端縁との間から空気が外部に流出する為、外部に存在する異物が上記ロータ2の内側面とシールリング55との間から上記カバー42bの内部に進入する事を確実に防止できる。

【0043】そして、上記ハブ8aの軸方向外端面で中心部に形成した係合凹部43に、旋削加工装置39の回転軸45の先端部に設けた係合部46を係合させた状態で、上記回転軸45を回転駆動する事により、上記ハブ8aを回転させつつ、上記ロータ2の両側面に精密加工

バイト48b、48bを突き当てて、この両側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。この両側面の旋削加工が終了したならば、前記スタッド9からナット52を取り外す。車輪用軸受ユニットの部品メーカーから自動車の完成品メーカーへは、車輪用軸受ユニット5aを、上記スタッド9から上記ナット52を取り外した状態で搬送する。従って、上記完成品メーカーでは、上記ロータ2の片側面にホイール1（図6参照）を取り付ける際に、上記スタッド9から上記ナット52を取り外す手間を省ける。

【0044】上述の様に構成する本例の車輪用軸受ユニットの製造方法とこの製造方法により得た車輪用軸受ユニットによれば、ハブ8aの外周面に設けた回転側フランジ13aとロータ2との取付部に存在する、製造上 unavoidable 組み付け誤差が、このロータ2の被制動面である両側面の、このロータ2の回転中心に対する直角度の悪化に結び付く事がなくなる。従って、本例の場合には、上述した各例の場合よりも、上記ロータ2の両側面の振れを、より十分に抑える事ができる。又、このロータ2の結合フランジ部54及び上記回転側フランジ13aの形状精度を特に向上させる必要がなくなって、上記ロータ2の両側面の振れを抑える為に要するコストを、十分に低く抑える事ができる。

【0045】しかも、本例の場合には、上記ロータ2の両側面の旋削加工時に、外輪6の外端部内周面と外側の内輪16の外端部外周面との間部分から、上記外輪6の内端部内周面と内側の内輪16の内端部外周面との間部分に互る部分を、上記ロータ2とカバー42bとにより外部から遮断している。この為、上記旋削加工時に生じる異物が、複数の玉17、17を設けた車輪用軸受ユニット5aの内部空間27内に進入したり、この内部空間27を外部から遮断する為に設けたシールリング19a、19bが上記異物により傷付けられるのを十分に防止できて、車輪用軸受ユニット5aの耐久性を十分に確保できる。

【0046】尚、本例の場合には、上記ロータ2の旋削加工時に、上記カバー42bの先端面に結合したシールリング55の先端縁を、上記ロータ2の内側面に摺接させている。但し、このシールリング55の先端縁は、回転側フランジ13aの側面等、上記ハブ8aの一部に摺接させる事により、上記所定の部分を外部から遮断する事もできる。又、上記シールリング55を省略すると共に、上記ロータ2の内側面等に上記カバー42bの先端面を、微小隙間を介して近接対向させつつ、上記旋削加工を行なう事もできる。この場合でも、上記カバー42bの内側から外側に上記微小隙間を通じて空気が流出する為、この微小隙間を通じて外部から異物が進入する事を防止できる。その他の構成及び作用に就いては、上述の図4に示した第2例の場合と同様である為、重複する説明は省略する。



【0047】尚、本例の応用例として、回転側フランジ13aの側面にドラムブレーキを構成するドラムを固定した状態で、このドラムの制動用摩擦面である内周面に旋削加工を施して、この内周面を所定の形状及び寸法に仕上げる事もできる。そして、この場合には、この内周面の振れを十分に抑える事ができる。

【0048】又、本例の場合とは別に、ロータ2の両側面に旋削加工を施す際に、このロータ2の内周寄り部分と外周寄り部分との連続部に設けた段部56の内周面と、回転側フランジ13-aの外周面との間に、比較的大きな環状空間を設けると共に、旋削加工装置39の一部にその基端部を固定した、円筒状のカバーの先端部を上記環状空間内に挿入する事もできる。そして、この場合には、上記段部56の内周面に、上記カバーの先端部外周面を、微小隙間を介して近接対向させる。そして、この状態で、ハブ8aを上記旋削加工装置39の回転軸45により回転させつつ、上記ロータ2の両側面に旋削加工を施す。この様にした場合でも、旋削加工時に生じる異物が、車輪用軸受ユニット5aの内部空間27内に進入する事を防止できる。又、この場合には、図5に示した本例で、シールリング55を省略した構造よりも、切り粉等の異物がカバーの内部に進入する可能性をより低くできる為、上記カバーの一部に、ロータ2やハブ8aの一部に当接させる為のシールリングを設ける必要がなくなる。

【0049】又、上述した各例に於いては、ハブ8aの軸方向一端面の中心部に形成する係合凹部43の断面を六角形としているが、本発明では、係合凹部の断面を、四角形等、他の非円形状とする事もできる。この場合には、この係合凹部の形状に合わせて、旋削加工装置39に設けた回転軸45の先端部の形状を変える。更に、上述した各例は、回転側フランジ13aの外側面又はロータ2の両側面等に旋削加工を施して、この外側面等を所定の形状及び寸法に仕上げる場合に就いて説明したが、本発明は、この様な場合に限定するものではない。本発明は、上記回転側フランジ13aの外側面又はロータ2の両側面等に、砥石を用いた研削加工等により、この外側面等を所定の形状及び寸法に仕上げる場合でも実施できる。

【0050】

【発明の効果】本発明の車輪用軸受ユニットとその製造方法は、以上に述べた通り構成され作用するので、制動時に発生する不快な騒音や振動を十分に抑制できる構造を、安価に造れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を、回転側フランジの側面に旋削加工を施す状態で示す断面図。

【図2】図1の部分拡大断面図。

【図3】ハブのみを取り出して、図1の左方から見た図。

【図4】本発明の実施の形態の第2例を、精密加工パイプを省略して示す、図1と同様の図。

【図5】本発明の実施の形態の第3例を、ロータの両側面に旋削加工を施す状態で示す断面図。

【図6】本発明の対象となる車輪用軸受ユニットの組み付け状態の1例を示す断面図。

【符号の説明】

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1          | ホイール      |
| 2          | ロータ       |
| 3          | ナックル      |
| 4          | 支持孔       |
| 5、5a       | 車輪用軸受ユニット |
| 6          | 外輪        |
| 7          | ボルト       |
| 8、8a       | ハブ        |
| 9          | スタッド      |
| 10         | ナット       |
| 11a、11b    | 外輪軌道      |
| 12         | 固定側フランジ   |
| 13、13a     | 回転側フランジ   |
| 14a、14b    | 内輪軌道      |
| 15         | 小径段部      |
| 16         | 内輪        |
| 17         | 玉         |
| 18         | 保持器       |
| 19a、19b    | シールリング    |
| 20         | スプライン孔    |
| 21         | 等速ジョイント   |
| 22         | スプライン軸    |
| 23、23a     | 回転部材      |
| 24         | かしめ部      |
| 25         | 取付孔       |
| 27         | 内部空間      |
| 28         | 芯金        |
| 29         | エンコーダ     |
| 30         | 円筒面部      |
| 31         | 塞ぎ部材      |
| 32         | 筒部        |
| 33         | 底板部       |
| 34         | 摘み部       |
| 35         | 小径円筒部     |
| 36         | 大径円筒部     |
| 37         | 段部        |
| 38         | 小径段部      |
| 39         | 旋削加工装置    |
| 40         | チャック      |
| 41         | スリーブ      |
| 42、42a、42b | カバー       |
| 43         | 係合凹部      |
| 44         | 円すい孔部     |

17

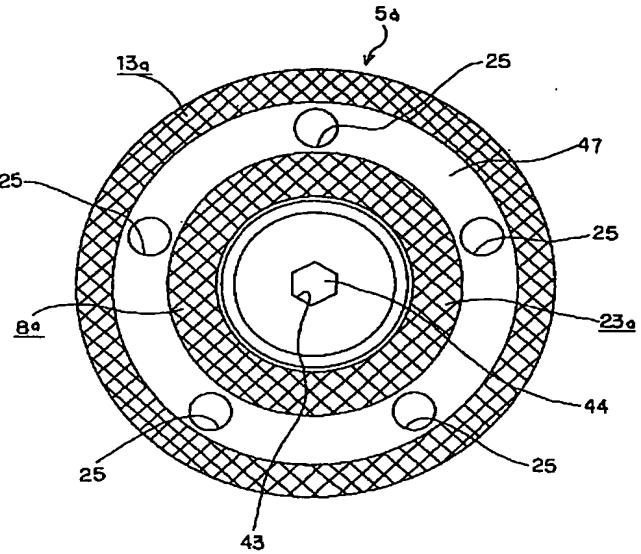
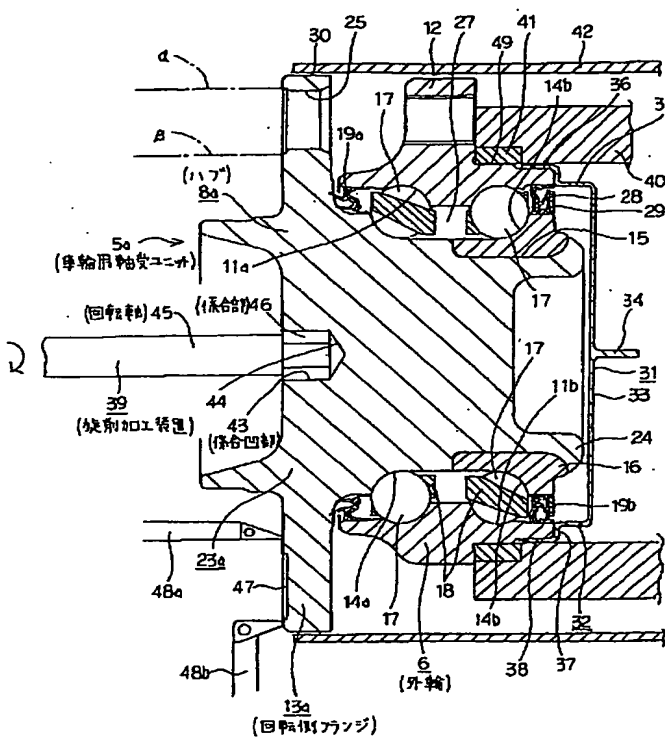
18

- 45 回転軸
- 46 係合部
- 47 凹部
- 48a、48b 精密加工バイト
- 49 円筒面部
- 50 内向鉋部

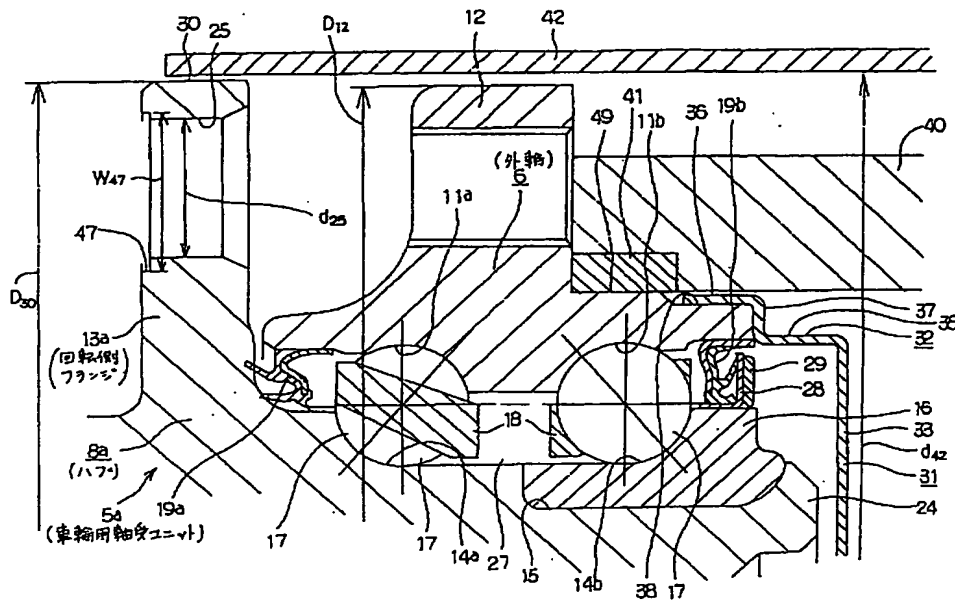
- 51 シールリング
- 52 ナット
- 54 結合フランジ部
- 55 シールリング
- 56 段部

【図1】

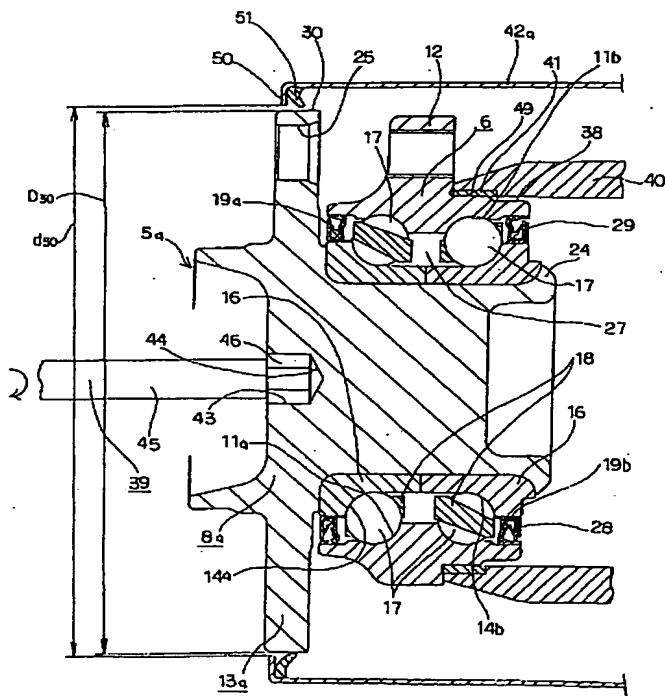
【図3】



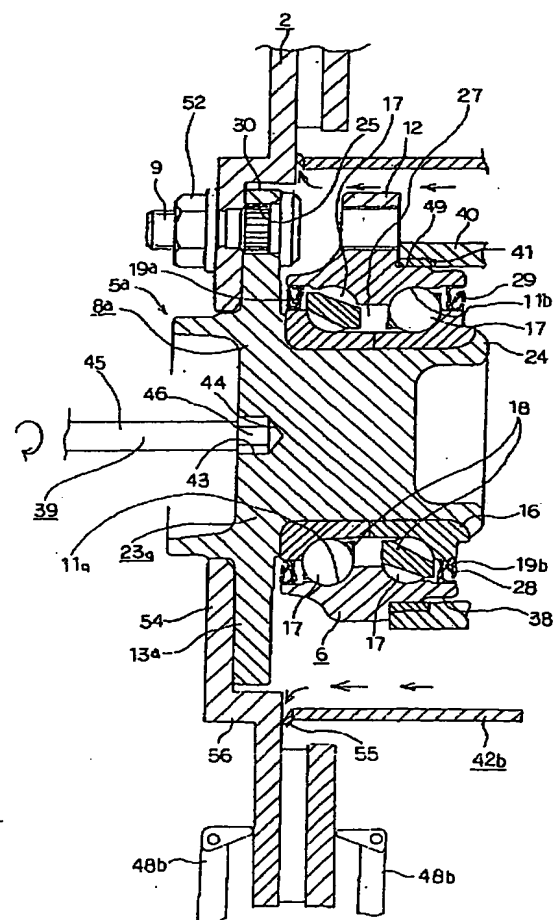
【図2】



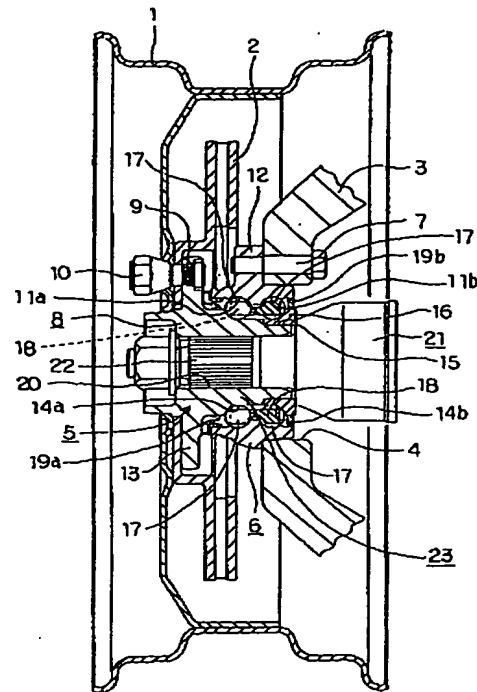
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C045 CA03 CA04  
3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62  
DA11 FA01 GA03